

Pengaruh ukuran dan konsentrasi perekat terhadap sifat fisik dan mekanik papan partikel limbah rotan.....Suroto

PENGARUH UKURAN DAN KONSENTRASI PEREKAT TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL LIMBAH ROTAN

THE IMPACT OF PARTICLE SIZE AND GLUE CONCENTRATION ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF RATTAN WASTE PARTICLE BOARD

Suroto^{*)}

^{*)} *Peneliti Baristand Industri Banjarbaru*

ABSTRAK

Limbah rotan berbentuk serutan dari industri rotan dapat dibuat menjadi papan partikel dengan cara pemberian perekat UF dan pengepresan panas. Komposisi ukuran partikel dan perekat adalah ukuran panjang partikel 1cm (100%), campuran 1 cm dan 3 cm (50%, 50%), 1 cm dan 5 cm (50%,50%), 3 cm (100%), 3 cm dan 5 cm (50%, 50%), serta 5cm (100%), sedangkan perekat Urea Formaldehide (UF) masing-masing 6% dan 12%. Hasil uji fisik dan mekanik papan partikel kadar air 12,36 - 12,49%, pengembangan tebal 12,25 - 14,15%, kerapatan 0,56 - 0,69 g/cm³, kekerasan 83 - 155 kg/cm², keteguhan patah (MOR) 115 - 1306 kg/cm², keteguhan lentur (MOE) 547 - 6917 kg/cm² memenuhi standar mutu papan partikel (SNI 03-2105-2006). Papan partikel hasil penelitian masuk kategori kerapatan sedang (*medium density board*) 0,40 - 0,80 gr/cm³, formulasi panjang partikel 5cm perekat 6% merupakan formulasi terbaik. Berdasarkan kriteria kategori kerapatannya serta jenis perekat yang digunakan maka papan partikel hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan baku produk interior seperti lemari, meja, rak buku, dan lain-lain.

Kata kunci : papan partikel, limbah rotan

ABSTRACT

Shavings rattan waste from the rattan industry can be made into particle board which the addition of glue and hot pressing. The various of the particle length compositions are, 100% of 1cm of size, mixture of 1cm and 3cm (50%,50%), 1cm and 5 cm (50%, 50%), 3 cm (100%), 3 cm and 5 cm (50%, 50%), and 5 cm (100%). Each of combination was added by 6% and 12% concentration of urea formaldehide glue (UF). All of the physical and mechanical test results are fulfil the Indonesian Standard of particle board (SNI.03-2105-2006). Those results are water content 12,36 - 12,49%, thickness increase value 12,25 - 14,15%, density 0,56 - 0,69 g/cm³, hardness 83 - 155 kg/cm², broken strenght (MOR) 115 - 1306 kg/cm², bending strenght (MOE) 547 - 6917 kg/cm². The best result for Particle was shown in and 6% of the glue addition. The particle boards are classified as medium density board class which has 0,40 - 0,80 g/cm³ of density. Base on the density chrriteria and the glue, the particle board can be use for parts of interior material such as cabinets, desks, bookcase, and etc.

Key wood : particle board, rattan waste

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki kekayaan alam yang melimpah ruah diantaranya adalah rotan. Rotan memiliki keunggulan kekuatan, daya lentur yang tinggi dan mudah dalam proses

pengolahan produk sehingga pemanfaatan rotan sangat luas. Rotan banyak digunakan dalam berbagai bentuk perabot rumah tangga dan perkantoran, misalnya mebel, lampit rotan, topi, tas, bakul dan berbagai jenis anyaman lainnya. Industri pengolahan rotan menghasilkan sisa

produksi berupa limbah berbentuk potongan-potongan yang tidak terpakai yang lazim disebut limbah rotan. Limbah tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal dan umumnya dibakar begitu saja sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Perajin rotan banyak tumbuh dan berkembang hampir disetiap kota/kabupaten di Kalimantan. Persentase limbah rotan berupa serutan rotan diperkirakan kurang lebih 15 – 20% dari bahan baku atau kurang lebih 347.256 ton /tahun. Dengan ditunjang teknologi proses perekatan limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai tinggi baik dari sisi ekonomi maupun estetika, salah satunya adalah produk papan partikel. Papan partikel adalah lembaran papan yang terbuat dari partikel-partikel yang direkatkan satu sama lain dan kemudian dipres dingin dan panas berurutan sesuai dengan jenis perekat yang digunakan. Menurut standar nasional Indonesia tentang papan partikel (SNI.03-2105-2006), papan partikel adalah produk kayu yang dihasilkan dari hasil pengempaan panas antara campuran partikel kayu atau berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan pelengkap lainnya yang dibuat dengan cara pengempaan mendatar dengan dua lempeng datar. Maloney (1993) dalam Firdaus (2010) mengemukakan bahwa papan partikel merupakan salah satu produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat sintesis atau bahan pengikat lain dan dikempa panas. Menurut Haygreen dan Bowyer (1996), papan partikel adalah produk panel yang dihasilkan dengan memampatkan partikel-partikel kayu dan sekaligus mengikatnya dengan suatu perekat. Kegunaan dari papan partikel sangat luas yakni sebagai dinding/penyekat ruangan, meja, lemari, elektronik (kotak salon), peti kemas, rak buku juga dapat juga digunakan sebagai isolator penyekat panas dan lain-lain. Menurut Sutigno dan Adi Santoso (1991) dalam Hamdi (2008), berdasarkan kerapatannya papan partikel terbagi dalam 3 (tiga) jenis yaitu papan partikel

berkerapatan rendah dengan kerapatan $0,24 - 0,40 \text{ gr/cm}^3$, papan partikel berkerapatan sedang ($0,40 - 0,80 \text{ gr/cm}^3$) dan papan partikel berkerapatan tinggi dengan kerapatan $0,80 - 1,20 \text{ gr/cm}^3$.

Berdasarkan kerapatannya pemanfaatan papan partikel menurut Wawan (2006) dalam Hamdi (2010) dikelompokkan menjadi tiga golongan. Papan partikel kerapatan rendah (*low density board*), sebagai isolator terhadap panas serta dapat digunakan untuk meubel. Papan partikel kerapatan sedang (*medium density board*), dapat digunakan untuk bagian atas lemari, meja, tempat buku, rak buku, dan lain-lain. Papan partikel kerapatan tinggi (*high density board*), dapat digunakan untuk dinding pemisah, lantai, langit-langit dan pintu.

Dalam penelitian ini papan partikel yang dibuat tebal 1 cm, berkerapatan sedang, menggunakan bahan baku dari limbah serutan rotan, perekat yang digunakan jenis interior yaitu perekat Urea Formaldehide (UF) dan dimanfaatkan untuk produk interior.

II. BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan yaitu limbah serutan rotan berukuran rata-rata tebal 3 mm, lebar 5 mm, dan panjang 2000-4000 mm. Perekat urea formaldehide (UF), kertas aluminium foil. Peralatan yang digunakan antaranya mesin gergaji, mesin press, 1 (satu) set alat cetak, dan alat uji sifat fisik dan mekanik (UTM). Limbah serutan rotan dipotong – potong masing-masing panjang 1 cm, 3 cm, dan 5 cm. Kemudian direndam dalam air pada bak perendaman selama 24 jam, dicuci untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan melarutkan zat - zat yang dapat mengganggu pada proses pencetakan papan partikel. Partikel yang sudah bersih dijemur pada panas matahari sampai kering. Dalam penelitian ini ditargetkan papan partikel berkerapatan sedang berukuran tebal 1cm, panjang 25cm, lebar 25cm.

Ditimbang 375 gram bahan baku (limbah serutan rotan), tambah perekat UF (Urea formaldehide) sesuai perlakuan,

campur merata, masukkan kedalam alat cetak, lakukan pengepresan dingin sampai diperoleh ketebalan papan partikel 1 cm, dilanjutkan panas. Setelah tercapai suhu 110°C ditahan selama 1 jam, kemudian pemanas dimatikan, setelah dingin papan partikel dikeluarkan dari alat cetak. Sedangkan mekanisme proses pembuatan papan partikel seperti dijelaskan pada Lampiran 1.

Rancangan yang digunakan rancangan acak lengkap (RAL) (Masganti, 1990), dalam Suroto, (2010). Variasi perlakuan, terdiri atas konsentrasi perekat UF dua tarap ($a_1 = 6\%$, $a_2 = 12\%$) dan campuran ukuran panjang partikel enam tarap ($b_1 =$ panjang partikel 1cm (100%), $b_2 =$ panjang partikel 1cm dan 3cm (masing-masing 50%), $b_3 =$ panjang partikel 1cm dan 5cm (masing-masing 50%), $b_4 =$ panjang partikel 3cm (100%), $b_5 =$ panjang partikel 3cm dan 5cm (masing-masing 50%) dan $b_6 =$ panjang partikel 5cm (100%), perhitungan persentase dari jumlah bahan. Perlakuan masing-masing diulang tiga kali (c_1, c_2, c_3). Pengujian sifat fisik, mekanik mengacu pada standar mutu papan partikel (SNI 03-2105-2006), meliputi : kadar air, pengembangan tebal, kerapatan,

kekerasan, keteguhan patah (MOR), dan keteguhan lentur (MOE).

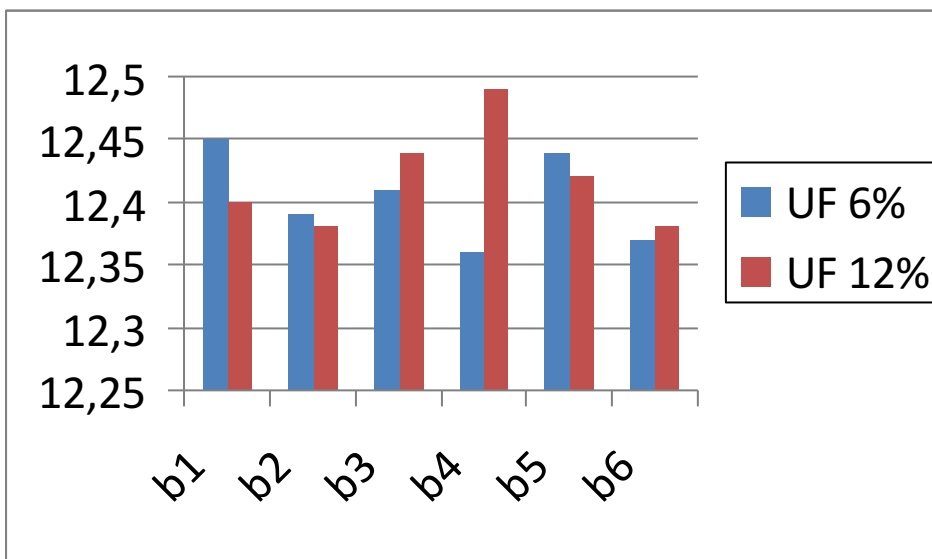
III. HASIL PEMBAHASAN

3.1. Kadar Air

Hasil uji kadar air papan partikel nilai kadar air rata-rata antara 12,36 % – 12,49%. dicantumkan pada Tabel 1. Kadar air papan partikel hasil penelitian memenuhi standar mutu papan partikel (SNI. 03-2105-2006) yang mensyaratkan maksimum 14%. Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap kadar air papan partikel dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil analisa sidik ragam Tabel 2 menunjukkan campuran partikel dan konsentrasi perekat tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kadar air papan partikel hal ini berarti campuran partikel dan konsentrasi perekat tidak saling berpengaruh terhadap kadar air, hal ini disebabkan papan partikel dikondisikan dalam keadaan waktu dan suhu yang sama yaitu dalam suhu kamar. Namun demikian dalam proses pembuatan papan partikel sangatlah penting diperhatikan kandungan air partikel, karena dapat berpengaruh terhadap kualitas

Tabel 1. Nilai Rata-rata Hasil Uji Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel (kadar Air, Pengembangan tebal, Kerapatan, Kekerasan, Keteguhan patah /MOR, dan Keteguhan lentur /MOE).

Parameter Uji	Campuran Partikel											
	1cm (100%)		1cm:3cm (50%,50%)		1cm:5cm (50%,50%)		3cm (100%)		3cm:5cm (50%,50%)		5cm (100%)	
	6%	12%	6%	12%	6%	12%	6%	12%	6%	12%	6%	12%
Kadar Air (%)	12,45	12,40	12,39	12,36	12,41	12,44	12,36	12,49	12,44	12,42	12,37	12,38
Pengemb. Tebal (%)	14,15	13,20	14,08	13,15	13,89	13,00	13,71	12,62	13,66	12,48	13,58	12,25
Kerapatan (g/cm ³)	0,56	0,60	0,57	0,62	0,58	0,65	0,60	0,66	0,62	0,68	0,68	0,69
Kekerasan (kg/cm ²)	83	104	96	115	104	122	112	135	120	141	138	155
K. Patah (MOR)	115	192	180	306	210	398	296	614	378	784	629	1306
K. lentur (MOE)	547	917	860	1462	1008	2015	1421	3250	1816	4150	3025	6917



Gambar 1. Hubungan Antara Campuran Ukuran Panjang Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Kadar Air Papan Partikel.

Tabel 2. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Parameter uji Kadar Air)

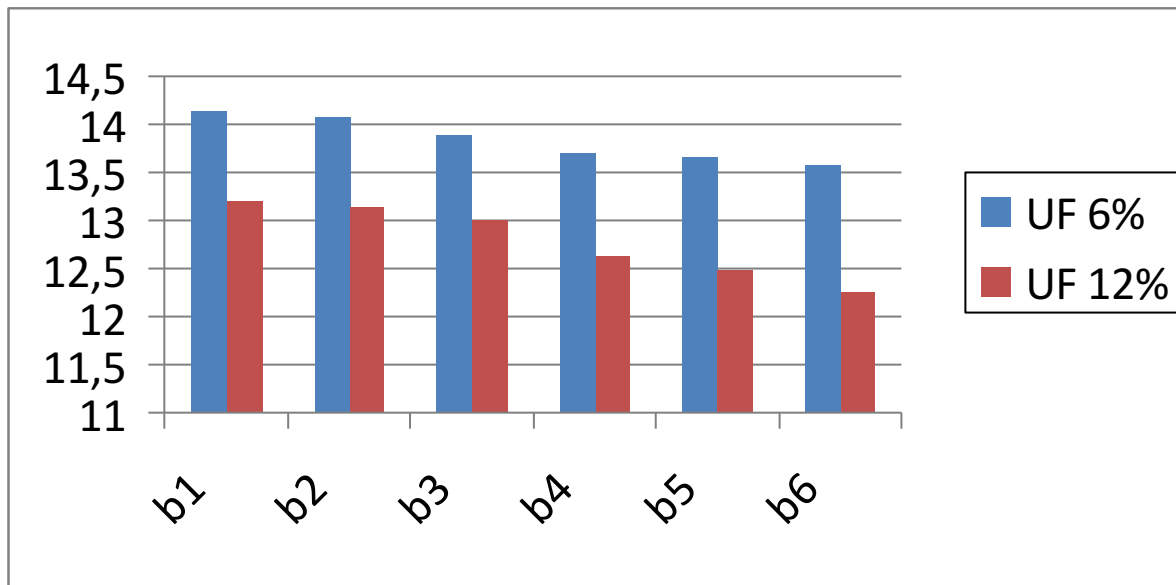
Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	0,0311	0,0028	0,03	2,18	3,03
A	1	0,0022	0,0022	0,02	4,26	7,82
B	5	0,0238	0,0048	0,04	2,62	3,90
AB	5	0,0054	0,0010	0,01	2,62	3,90
Galat	24	2,5786	0,1074	--		

papan partikel yang dihasilkan. Maloney (1993) dalam Firdaus (2010), mengatakan kadar air partikel merupakan unsur awal yang mempengaruhi sifat-sifat papan partikel. Dalam hal ini kadar air partikel berhubungan langsung dengan proses pengempaan panas sehingga sangat berpengaruh terhadap sifat papan partikel yang dihasilkan. Untuk mencapai hal tersebut selain proses pengempaan yang baik, juga partikel dalam kondisi kering udara.

3.2. Pengembangan Tebal

Hasil uji pengembangan tebal papan partikel perlakuan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan konsentrasi perekat Urea Formaldehide

(UF) rata-rata antara 12,25 % – 14,15%. dicantumkan pada Tabel 1. Pengembangan tebal papan partikel hasil penelitian memenuhi standar mutu papan partikel (SNI. 03-2105-2006) yang mensyaratkan maksimum 20%. Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap pengembangan tebal papan partikel dapat dilihat pada Gambar 2. Pada diagram batang pada Gambar 2 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi perekat dan semakin panjang ukuran potongan partikel pengembangan tebal papan partikel semakin rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan/bidang saling kait mengait



Gambar 2. Hubungan Antara Campuran Ukuran Panjang Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Pengembangan Tebal Papan Partikel

Tabel 3. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Pengembangan Tebal)

Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	13,2407	1,2037	33,40 **	2,18	3,03
A	1	10,1474	10,1474	281,6 **	4,26	7,82
B	5	2,8774	0,5755	15,97 **	2,62	3,90
AB	5	0,2159	0,0432	1,20	2,62	3,90
Galat	24	0,865	0,0360	--		

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata

antar partikel, dan dengan semakin tinggi konsentrasi perekat serta adanya pengepresan/penekanan panas, maka papan partikel yang dihasilkan semakin kompak /padat (rapat). Sebaliknya semakin pendek potongan serutan rotan maka semakin rendah saling keterkaitan antar partikel dan ditunjang kecilnya konsentrasi perekat maka papan partikel kurang stabil, mudah menyerap air/udara lingkungan sehingga papan partikel lebih mudah mengembang. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Maloney (1977) dalam Firdaus (2010) dan hasil penelitian mengenai papan partikel dari bahan baku kayu, yang dilakukan Memed dan Sutigno (1998), Razali dan Sulastiningsih (1991), serta Memed, Sulastiningsih dan Sutigno,

(1992) dalam (Sulastiningsih, dkk. 2006). Disebutkan bahwa jumlah perekat yang banyak akan meningkatkan ikatan antar partikel sehingga papan partikel kayu yang dihasilkan lebih tahan terhadap air dan lebih stabil.

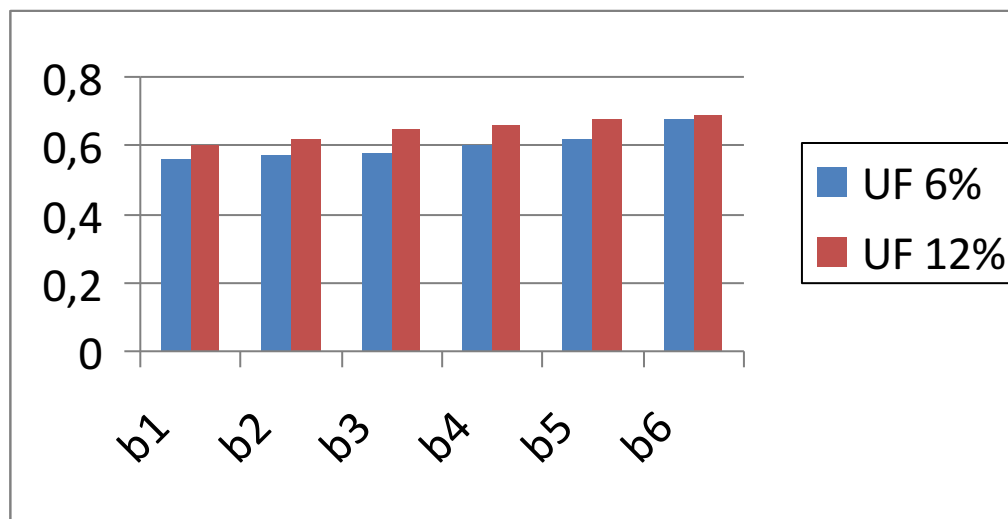
Berdasarkan uji sidik ragam Tabel 3, campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF berpengaruh sangat nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel. Dari uji beda penggunaan kadar perekat 6% pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap nilai pengembangan tebal, begitu juga pada kadar perekat 12%. Namun perbedaan kadar konsentrasi perekat 6% dan 12% menunjukkan perbedaan yang

sangat nyata pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan. Dengan demikian dapat dikemukakan peningkatan kadar perekat dari 6% menjadi 12% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel. Hal ini disebabkan pada konsentrasi perekat 6% (pengembangan tebal 13,58%) masih belum terjadi pengikatan perekat dan partikel yang lebih kompak dibandingkan kadar perekat 12%. Walaupun demikian dengan konsentrasi perekat 6% sudah memenuhi syarat mutu papan partikel (SNI. 03-2105-2006) yang mensyaratkan maksimum 20%.

3. Kerapatan

Hasil uji kerapatan papan partikel perlakuan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan konsentrasi perekat Urea Formaldehide (UF) rata-rata antara 0,56 - 0,69 g/cm³ dicantumkan

pada Tabel 1. Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 3, dan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi perekat dan semakin panjang ukuran potongan partikel kerapatan papan partikel semakin tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan/bidang saling kait mengait antar partikel, dan dengan semakin tinggi konsentrasi perekat serta adanya pengepresan/penekanan panas, maka papan partikel semakin kompak /padat (rapat). Menurut Joesoef (1997) dan Haygreen dan Bowyer (1996) dalam Firdaus (2010) disebutkan papan partikel berkerapatan tinggi akan lebih baik kualitasnya dari pada papan partikel yang berkerapatan rendah.



Gambar 3. Hubungan Antara Ukuran Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Kerapatan Papan Partikel

Tabel 4. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Kerapatan)

Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	0,0478	0,0043	2,07		
A	1	0,0083	0,0083	4,01	2,18	3,03
B	5	0,0201	0,0040	1,94	4,26	7,82
AB	5	0,0032	0,0006	0,309	2,62	3,90
Galat	24	0,0497	0,0021	--	2,62	3,90

Berdasarkan analisa sidik ragam (Tabel 4), konsentrasi perekat UF dan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan tidak berpengaruh terhadap kerapatan papan partikel, hal ini disebabkan dalam penelitian, tebal, berat bahan dan volume papan partikel ditargetkan tetap yaitu tebal 1cm, berat bahan 375 g dan volume 625cm³, sehingga diperoleh kerapatan papan partikel yang seragam. Papan partikel hasil penelitian masuk kategori kerapatan sedang /*medium density board* sesuai target penelitian. Menurut Wawan (2006) dalam Hamdi (2010) papan partikel kerapatan sedang antara 0,40-0,80 gr/cm³, pemanfaatannya untuk produk yang penempatannya didalam ruangan (interior) seperti lemari, meja, tempat buku (rak buku) dan lain-lain. Sedangkan standar papan partikel SNI 03-2105-2006 kerapatan antara 0,40-0,90 g/cm³. Dengan demikian kerapatan papan partikel hasil penelitian memenuhi SNI 03-2105-2006 dan dapat dimanfaatkan sebagai produk interior.

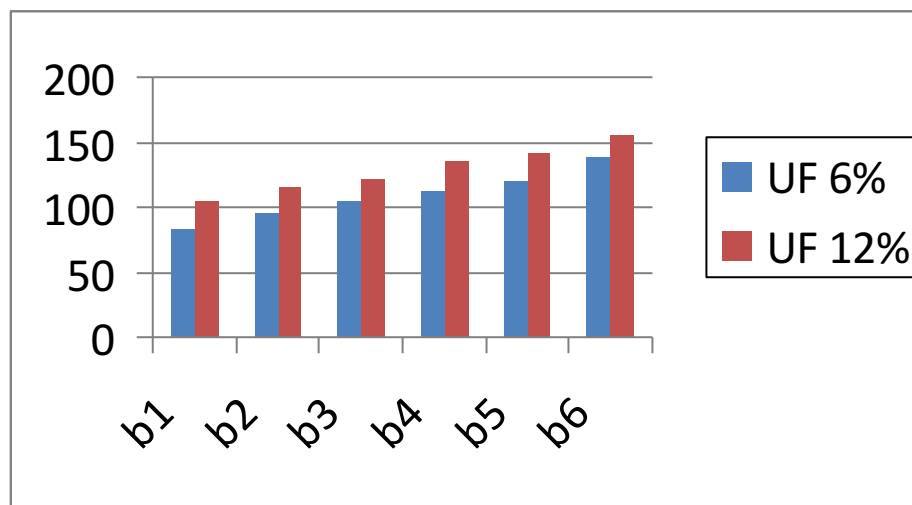
3.4. Kekerasan

Hasil uji kekerasan papan partikel perlakuan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan konsentrasi perekat Urea Formaldehide (UF), berkisar antara 83 – 155 kg/cm² dicantumkan pada Tabel 1, Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap kekerasan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 4 dan semakin tinggi konsentrasi perekat dan semakin panjang ukuran potongan partikel kekerasan papan partikel semakin tinggi Seperti halnya nilai kerapatan. Hal ini kemungkinan disebabkan semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan/bidang saling kait mengait antar partikel, dan dengan semakin tinggi konsentrasi perekat serta adanya pengepresan/penekanan panas, maka papan semakin kompak /padat (rapat). sehingga ruang kosong semakin

sempit akibatnya papan partikel semakin padat dan keras. Disamping itu komposisi kimia rotan yaitu selulosa 39 – 58% dan lignin 18 - 21%, kedua jenis komposisi kimia tersebut berfungsi memberikan kekuatan mekanik karena adanya ikatan kovalen yang kuat (Rachman, 1996) dalam Hamdi (2010). Sebaliknya semakin pendek potongan serutan rotan maka semakin rendah saling keterkaitan antar partikel dan ditunjang kecilnya konsentrasi perekat kekerasan papan partikel menurun.

Hasil penelitian mengenai papan partikel dari bahan baku kayu, yang dilakukan Memed dan Sutigno (1998), Razali dan Sulastiningsih (1991), serta Memed, Sulastiningsih dan Sutigno, (1992) dalam (Sulastiningsih, dkk. 2006). Disebutkan bahwa jumlah perekat yang banyak akan meningkatkan ikatan antar partikel, dengan meningkatnya ikatan partikel sifat papan partikel semakin keras, sehingga papan partikel yang dihasilkan lebih tahan terhadap air dan lebih stabil.

Berdasarkan uji sidik ragam Tabel 5, campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF berpengaruh sangat nyata terhadap kekerasan papan partikel. Dari uji beda penggunaan kadar perekat 6% pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap nilai kekerasan, begitu juga pada kadar perekat 12%. Namun perbedaan kadar perekat yaitu konsentrasi 6% dan 12% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan. Hal ini disebabkan pada konsentrasi perekat 6% masih belum terjadi pengikatan perekat dan partikel yang lebih kompak dibandingkan kadar perekat 12%, namun demikian penggunaan perekat 6% ukuran panjang partikel 5 cm sudah menunjukkan nilai kekerasan papan partikel 138 kg/cm² dan merupakan produk papan partikel yang cukup ekonomis.



Gambar 4. Hubungan Antara Ukuran Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Kekerasan Papan Partikel.

Tabel 5. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Kekerasan)

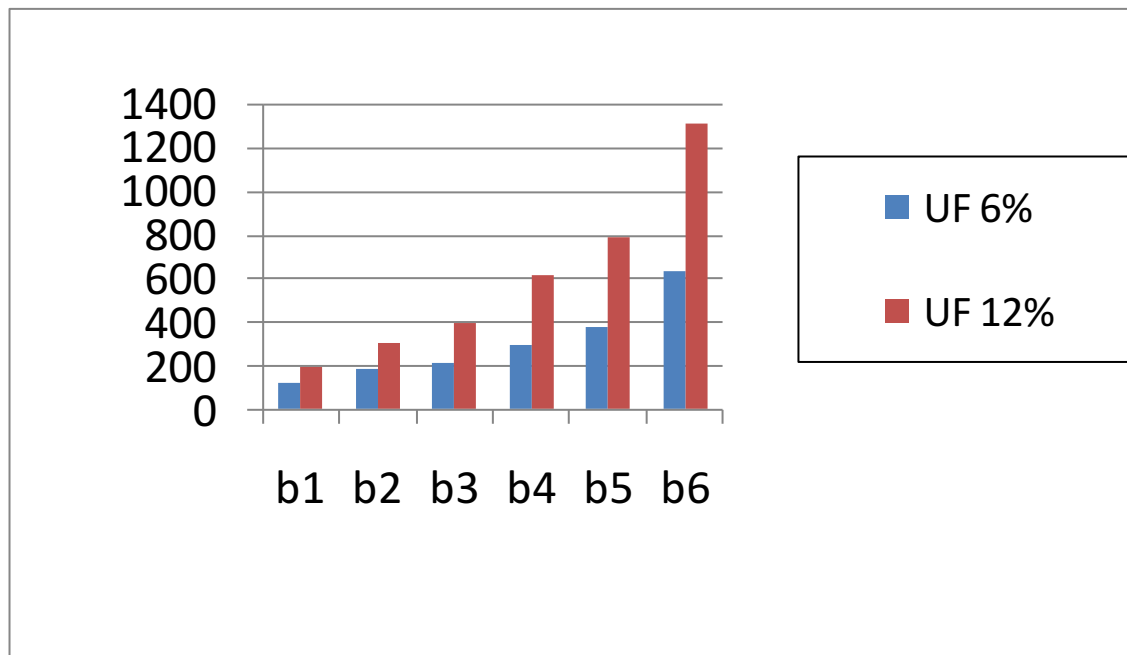
Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	14.238,75	1.294,43	7,66**		
A	1	3.540,25	3.540,25	20,95**	2,18	3,03
B	5	10.661,25	2.132,25	12,62**	4,26	7,82
AB	5	37,25	7,45	0,044	2,62	3,90
Galat	24	4506	169	--	2,62	3,90

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata

3.5. Keteguhan Patah (MOR)

Hasil uji keteguhan patah (MOR) papan partikel perlakuan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan konsentrasi perekat Urea Formaldehide (UF), berkisar antara 115 – 1306 kg/cm² dicantumkan pada Tabel 1. Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap keteguhan patah (MOR) papan partikel dapat dilihat pada Gambar 5, dan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi perekat dan semakin panjang ukuran potongan partikel nilai keteguhan patah (MOR) semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan/bidang saling kait mengait antar partikel, dan dengan semakin tinggi konsentrasi perekat serta adanya pengepresan/penekanan panas, maka

papan partikel yang dihasilkan semakin kompak /padat (rapat). Disamping itu komposisi kimia rotan yaitu selulosa 39 – 58% dan lignin 18 -21%, kedua jenis komposisi kimia tersebut berfungsi memberikan kekuatan mekanik karena adanya ikatan kovalen yang kuat (Rachman, 1996), dalam Hamdi (2010). Sebaliknya semakin pendek potongan serutan rotan maka semakin rendah saling keterkaitan antar partikel dan ditunjang kecilnya konsentrasi perekat maka keteguhan patah (MOR) papan partikel semakin rendah. Hasil penelitian mengenai papan partikel dari bahan baku kayu, yang dilakukan Memed dan Sutigno (1998), Razali dan Sulastiningsih (1991), serta Memed, Sulastiningsih dan Sutigno, (1992) dalam (Sulastiningsih, dkk. 2006). Disebutkan bahwa jumlah perekat yang banyak akan meningkatkan ikatan antar partikel, dengan meningkatnya ikatan



Gambar 5. Hubungan Antara Ukuran Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Keteguhan Patah (MOR) Papan Partikel

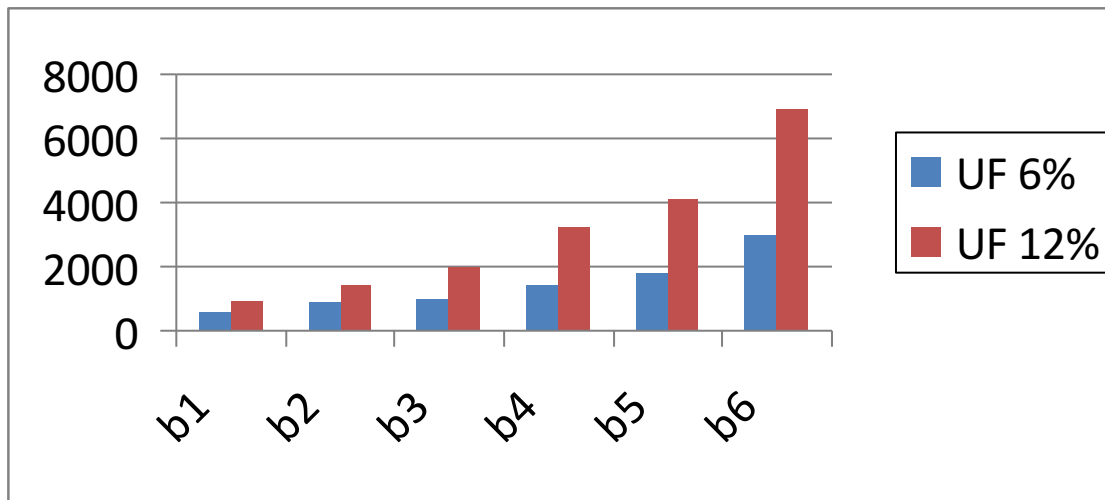
Tabel 6. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Keteguhan Patah /MOR)

Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	3.794.558	344.959,8	2366 **	2,18	3,03
A	1	802.816	802.816	5508 **	4,26	7,82
B	5	2.622.401	524.480,2	3598 **	2,62	3,90
AB	5	369.341	73.868,2	507 **	2,62	3,90
Galat	24	3.498	145,8	--		

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata

partikel sifat papan partikel semakin keras. Dengan meningkatnya kekerasan ternyata keteguhan patah (MOR) papan partikel yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kollmann dalam Firdaus, (2010) mengemukakan penggunaan jumlah perekat dalam pembuatan papan partikel mempengaruhi sifat-sifat papan partikel yang dihasilkan. Semakin besar penggunaan perekat, semakin besar pula peningkatan kekuatan papan partikel yang dihasilkan. Namun demikian pada batas-batas tertentu menyebabkan kekuatan meningkat secara *asimptosis*, artinya

peningkatan kekuatan semakin kecil. Berdasarkan uji sidik ragam (Tabel 6), campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan patah (MOR) papan partikel. Dari uji beda penggunaan kadar perekat 6% dan 12% pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan menunjukkan peningkatan nilai keteguhan patah (MOR) pada papan partikel yang dihasilkan dan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Dengan demikian dapat dikemukakan peningkatan kadar perekat dari 6% sampai 12%



Gambar 6. Hubungan Antara Ukuran Partikel Serutan Rotan dan Perekat UF terhadap Keteguhan Lentur (MOE) Papan Partikel

Tabel 7. Analisa Sidik Ragam Papan Partikel (Keteguhan Lentur /MOE)

Sumber Keragaman	DB	JKP	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0,05%	0,01%
Perlakuan	11	110.047,590	10.004.362	278 **	2,18	3,03
A	1	25.170.389	25.170.389	698 **	4,26	7,82
B	5	71.866.869	14.373.373	399 **	2,62	3,90
AB	5	13.010.332	2.602.066	72 **	2,62	3,90
Galat	24	865.280	36.053,3			

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata

meningkatkan keteguhan patah (MOR), namun demikian pada penggunaan perekat 6% dan panjang partikel 5cm nilai keteguhan patah 629 kg/cm², memenuhi papan partikel untuk bahan baku mebel yaitu tidak menahan beban berat dan juga merupakan perlakuan yang cukup ekonomis.

3.6. Keteguhan Lentur (MOE)

Hasil uji keteguhan lentur (MOE) papan partikel perlakuan campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan konsentrasi perekat Urea Formaldehide (UF) berkisar antara 547 – 6917 kg/cm², dicantumkan pada Tabel 1, Hubungan antara campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF terhadap keteguhan lentur (MOE) papan partikel dapat dilihat pada Gambar 6. Diagram batang pada gambar 6 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi perekat dan

semakin panjang ukuran potongan partikel nilai keteguhan lentur (MOE) semakin tinggi. Hal ini seperti halnya dengan keteguhan patah semakin panjang potongan partikel mengakibatkan semakin luasnya permukaan/bidang saling kait mengait antar partikel, dan dengan semakin tinggi konsentrasi perekat serta adanya pengepresan/penekanan panas, maka papan semakin kompak /padat (rapat). Disamping itu komposisi kimia rotan yaitu selulosa 39 – 58% dan lignin 18 -21%, kedua jenis komposisi kimia tersebut berfungsi memberikan kekuatan mekanik karena adanya ikatan kovalen yang kuat (Rachman, 1996) dalam Hamdi (2010). Sebaliknya semakin pendek potongan serutan rotan maka semakin kecil saling keterkaitan antar partikel dan ditunjang rendahnya konsentrasi perekat maka keteguhan lentur papan partikel semakin rendah. Hasil penelitian mengenai papan partikel dari bahan baku kayu, yang

dilakukan Memed dan Sutigno (1998), Razali dan Sulastiningsih (1991), serta Memed, Sulastiningsih dan Sutigno, (1992) *dalam* (Sulastiningsih, dkk. 2006). Disebutkan bahwa jumlah perekat yang banyak akan meningkatkan ikatan antar partikel. dengan meningkatnya ikatan partikel sifat papan partikel semakin keras, kekuatan papan partikel semakin tinggi. Dan ternyata keteguhan lentur (MOE) papan partikel kayu yang yang dihasilkan juga semakin meningkat. Kollmann *dalam* Firdaus, (2010) mengemukakan penggunaan jumlah perekat dalam papan partikel mempengaruhi sifat-sifat papan partikel yang dihasilkan. Semakin besar penggunaan perekat, semakin besar pula peningkatan kekuatan papan partikel yang dihasilkan. Namun demikian pada batas-batas tertentu menyebabkan kekuatan meningkat secara *asimtotis*, artinya peningkatan kekuatan semakin kecil. Berdasarkan uji sidik ragam (Tabel 7), campuran ukuran panjang partikel serutan rotan dan perekat UF berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan lentur (MOE) papan partikel. Dari uji beda penggunaan kadar perekat 6% dan 12% pada berbagai campuran ukuran panjang partikel serutan rotan menunjukkan peningkatan nilai keteguhan lentur (MOE) dan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Dengan demikian dapat dikemukakan peningkatan kadar perekat dari 6% sampai 12% meningkatkan keteguhan lentur (MOE), namun demikian pada penggunaan perekat 6% dan panjang partikel 5cm nilai keteguhan lentur 3025 kg/cm², perlakuan yang cukup ekonomis terhadap penggunaan bahan dan sudah memenuhi sifat mekanis papan partikel biasa dan dekoratif tipe 18 yang mensyaratkan 184 kg/cm². Papan partikel biasa struktural tipe 24-10 yang mensyaratkan 245 kg/cm² (SNI.03-2105-2006).

IV. KESIMPULAN

1. Formulasi panjang partikel 5 cm dan perekat 6% sifat fisik mekanik yaitu kadar air, pengembangan tebal, kerapatan, keteguhan lentur, memenuhi

syarat papan partikel kerapatan sedang (*medium density board*).

2. Berdasarkan kriteria kategori kerapatannya serta jenis perekat yang digunakan maka papan partikel hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan baku produk interior seperti lemari, meja, rak buku, dan lain-lain.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Anwar Kasim, Yumami, Ahmad Fuadi, 2006. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengempaan pada Pembuatan Papan Partikel dari Batang Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jack.) dengan Perekat Gambir (Uncaria gambir Roxb.) terhadap sifat Papan Partikel*. Jurnal Mapeki, Vol.5, No.1, 2007. <http://jurnalmapeki.biomaterial-lipi.org/jurnal/05012007/j.Mapeki Vol.5.No.12007.pdf>.
2. American Society for Testing and Materials (ASTM), 1974. *Annual Book of ASTM Standards Part 22 Wood; Adhesives*. ASTM. Easton Md. Pp 276-316.
3. Anhar Firdaus, 2010. *Pembuatan Rotary Mixer untuk Penggabungan Partikel Kayu dengan Perekat*. Laporan Penelitian. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
4. Bambang Subiyanto, Subyakto, Sudijono, Mohamad Gofar, Entang Rasyid, Sasa Sofyan Munawar, 2004. *Pembuatan Papan Partikel Berukuran Komersial dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Urea Formaldehida*. Jurnal Mapeki, Vol.3, No.1 2005. <http://http://jurnalmapeki.biomaterial-lipi.org/jurnal/03012005/j.Mapeki Vol.3.No.12005.pdf>.

5. Budi Santoso, Imam. 1997. *Pengaruh Bentuk Partikel Kayu Gmelina Arborea I dan Tingkat Konsentrasi Urea Formaldehida Terhadap Beberapa Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel*, Skripsi. Fakultas Kehutanan Unlam. Banjarbaru. Tidak Dipublikasikan.
6. Budiaji, Eko. 2004. *Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel Serabut Buah Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis jack) dengan Campuran Limbah Plastik Jenis PE (Polyethylene)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Unlam. Banjarbaru. Tidak Dipublikasikan.
7. BPS, 2000. *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia* : Impor Jakarta.
8. BSI, 2006. Standar Nasional Indonesia. Nomor 03-2105-2006 tentang Papan Partikel. Badan Standardisasi Indonesia, Jakarta.
9. Dinas Kehutanan Profinsi Kal-Sel. 2000. *Luas areal hutan dan lahan kritis*. <http://www.kalselprov.go.id/>
10. Haygen, J.C and J.M Browyer, 1996. *Forest Product and Wood Science An Introduction*. Loa State University, Loa.
11. I.M.Sulastiningsih, Novitasari, Agus Turoso, (2006). *Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol.24 No.1. Hal 5. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
12. Jufriah, 2005. *Sifat Fisika dan Mekanik Papan Partikel Dari Campuran Partikel Log Core Kayu Meranti Merah (Shorea spp) dan Kayu Gmelina (Gmelina arborea Roxb)*. Fakultas Kehutanan Unmul. Samarinda.
13. Marra, AA, 1992. *Tecnology of Wood Bonding. Principles and Practice*. New York : Van Nostrand Reinhold.
14. Paribotro, 1979. *Pengaruh Jenis Kayu dan Campurannya Terhadap Beberapa Sifat Papan partikel*. Lap. No. 144 LPHH. Dep. Kehutanan Bogor.
15. Paribotro S dan Adi Santoso, 1991. *Jurnal Litbang Hasil Hutan Bogor*. Vol. 9. No.2. *Pengaruh Penambahan Urea dan Amonium Karbonat pada Perekat UF Terhadap Emisi Formaldehida dan Sifat Fisik Mekanik Papan Partikel*.
16. Praguna, 2008. *Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Limbah Plastik Jenis HDPE (High Density Polyethylene)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Unlam. Banjarbaru. Tidak Dipublikasikan.
17. Saibatul Hamdi, 2008. *Pengaruh Variasi Partikel Dari Beberapa Jenis Kayu Terhadap Sifat Fisik Mekank Papan Partikel*. Hasil Litbang. Balai Reset Dan Standardisasi Industri Banjarbaru.
18. Suroto, 2010. *Diversifikasi Produk Papan Partikel dari Limbah Serutan Rotan Industri Perajin Rotan*. Laporan Penelitian. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.

Lampiran 1. Mekanisme Proses Pembuatan Papan Partikel Limbah Serutan Rotan

